

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	
HE, Qiang et al.	:	
	:	
Serial No. Herewith	:	
	:	
Filed: Herewith	:	Group Art Unit: Not yet known
	:	
Title: METHOD FOR FORWARDING	:	Examiner: Not yet assigned
MULTICAST MESSAGE IN NETWORK	:	
COMMUNICATION	:	
	x	

Mail Stop Patent Application  
 Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

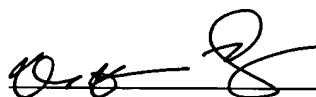
Dear Sir:

Enclosed is a certified copy of Chinese Priority Document No. 02 1 25420.6 for the above-described application. Accordingly, the claim for priority under 35 U.S.C. § 119 is satisfied.

It is believed that no fee is required. If any additional fees are required, the Commissioner is authorized to charge Deposit Account No. 13-2165.

Respectfully submitted,

Dated: 7/28/03



Diane Dunn McKay  
 Reg. No. 34,586  
 Attorney for Applicant

MATHEWS, COLLINS, SHEPHERD & McKAY, P.A.  
 100 Thanet Circle, Suite 306  
 Princeton, NJ 08540  
 Tel: 609 924 8555  
 Fax: 609 924 3036



# 证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2002 08 06



申 请 号： 02 1 25420.6

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 网络通信中组播报文的转发方法

申 请 人： 华为技术有限公司

发明人或设计人： 和强； 张峰



中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王 景 川

2002 年 10 月 14 日

## 权 利 要 求 书

---

1、一种网络通信中组播报文的转发方法，包括：

a、在需要进行组播转发报文的网络设备入接口处配置转发匹配条件，转发匹配条件规定了对组播报文的转发规则；

b、将从该接口进入网络设备需要进行转发的组播报文与转发匹配条件进行匹配；

c、根据匹配结果对该组播报文进行转发。

2、根据权利要求1所述的网络通信中组播报文的转发方法，其特征在于所述的转发匹配条件为由一个以上的组播报文转发规则组成的组播报文转发规则组。

3、根据权利要求2所述的网络通信中组播报文的转发方法，其特征在于所述的步骤b包括：

b1、判断从该接口进入的报文是否为组播报文；

b2、如果是组播报文，则将该组播报文与转发匹配条件包含的各组播报文转发规则进行匹配；

b3、如果不是组播报文，则将该报文进行单播转发。

4、根据权利要求3所述的网络通信中组播报文的转发方法，其特征在于所述的步骤b2为：将组播报文的源地址信息与组播报文转发规则中的源地址信息进行匹配。



5、根据权利要求3所述的网络通信中组播报文的转发方法，其特征在于所述的步骤b2为：将组播报文的源地址和目的地址信息与组播报文转发规则中的源地址和目的地址信息进行匹配。

6、根据权利要求3所述的网络通信中组播报文的转发方法，其特征在于所述的步骤b2为：将组播报文的入接口信息与组播报文转发规则中的入接口信息进行匹配。

7、根据权利要求3所述的网络通信中组播报文的转发方法，其特征在于所述的步骤b2包括：

b21、判断网络设备的接口是否配置了组播报文转发规则；

b22、如果配置了组播报文转发规则，则将组播报文承载的信息与组播报文转发规则中相应的信息进行匹配；

b23、如果没有配置组播报文转发规则，则按照组播路由转发表进行组播报文的转发。

8、根据权利要求2、3、4、5、6或7所述的网络通信中组播报文的转发方法，其特征在于所述的步骤c包括：

c1、判断转发匹配条件中是否存在与该组播报文承载的信息匹配的组播报文转发规则；

c2、如果存在匹配的组播报文转发规则，则按照该组播报文转发规则进行组播报文的转发；

c3、如果不存在与其匹配的组播报文转发规则，则按照组播路由转发表进行组播报文的转发。

7

9、根据权利要求8所述的网络通信中组播报文的转发方法，其特征在于所述的步骤c2为：

c21、判断组播报文转发规则中设置的报文转发目的是转发出接口，还是下一跳地址；

c22、如果是转发出接口，则将报文转发至指定的出接口，且对于设置了多个转发出接口的报文，需要将报文复制后转发至所有的接口；

c23、如果是下一跳地址，则根据单播路由转发表进行报文的转发，且对于设置了多个下一跳的报文，需要将报文复制后转发至所有的下一跳地址。

10、根据权利要求9所述的网络通信中组播报文的转发方法，其特征在于所述的步骤c23包括：

c231、查找单播路由转发表，判断下一跳地址对应的出接口类型；

c232、如果出接口类型为NBMA（点到多点）类型，则按照出接口转发报文；

c233、如果出接口类型为广播类型，则按照单播路由转发表中的下一跳地址转发报文，并将报文的属性设置为单播报文；

c234、如果出接口为点到点类型，则直接按照组播报文转发规则中规定的下一跳地址转发报文。

# 说明书

## 网络通信中组播报文的转发方法

### 技术领域

本发明涉及网络通信技术领域，尤其涉及一种网络通信中组播报文的转发方法。

### 背景技术

随着会议电视的规模使用和IPv6的发展，组播技术的应用越来越广泛。组播报文的转发通常是由IGMP（组播群组管理协议）和组播路由协议配合实现的。具体实现方法是在组播网络的每一台路由器运行组播路由协议，可以是DVMRP（距离向量组播路由选择协议），PIM-DM（协议无关组播—密集模式），CBT（有核树组播路由协议）或者PIM-SM（协议无关组播—稀疏模式）中的一种，对于处于域边界的路由器和需要加入组播组的主机还需要运行IGMP。主机方通过IGMP发送加入组播组的请求，与主机直接相连的路由器收到请求后把该主机对应的端口加入响应的组播组。在组播网络内部，组播路由协议根据加入组播组的接口拓扑图形成组播的转发路由表。当源端口向组播网络发送目的地址为组播IP地址的报文时，组播网络中的路由器根据组播路由协议生成的组播路由表进行转发，在报文被转发到与主机相连的路由器后，路由器以组播的方式向主机所在的接口发送报文。

如在图1所示的网络中，组播源（Source）通过路由器Router1与组播网络相连接，Router1穿过由多台路由器形成的域与域边界路由器

Router2相连，路由器Router2与主机PC1之间通过以太网相连，同在以太网上的还有主机PC2。要把组播报文正确的从Source转发到PC1上，用传统的方法至少要进行如下配置：在组播网络中的每一台路由器都需要运行密集或者稀疏模式下的一种组播路由协议；在组播网络的域边界路由器（Router2，Router3）上运行群组管理协议IGMP的路由器端；在需要应用组播的主机上运行组播群组管理协议（IGMP）的客户端。

经过了上述配置之后，还需要在组播网络路由器之间定时相互传递的传递组播路由信息的组播路由协议报文，及在域边界的路由器与主机之间有通告状态的加入 / 离开（join / leave）和定时报告报文，保证组播报文的正常转发。如图1所示，首先PC1向Router2发出申请加入组播组的join报文，Router2把PC1所对应的以太网接口加入组播组，并通过组播路由协议报文在整个组播网络中传播，形成能够把报文发送到承载组播报文接口的组播路由信息。这样，当Source通过Router1发送符合条件的组播报文后，通过组播网络的转发报文被送到域边界路由器Router2，Router2向与PC1相连的以太网口发送组播报文，被PC1接收到。

由上述现有技术方案可以看出，现有的组播路由转发方法存在以下问题：首先，降低了IP报文本来就不高的安全性。当路由器将组播报文发送给应用的主机时，IGMP协议采用组播的方式从接口发出报文，在广播形式网络上（如以太网），这种发送方式将导致报文发给本不应接收该报文的主机，如图1中，主机PC2也能收到要发送给PC1的组播报文，这种机制有时会很大程度的限制组播的应用。其次，传统方法的不方便之处还表现

在网络配置比较麻烦，有针对主机、边界路由器和转发路由器的不同配置，同时牵涉到组播路由协议和组播群组管理协议（IGMP）的路由器端和客户端，对网络管理员的要求比较高。第三，在所有的路由器上运行组播路由协议会影响路由器的转发效率，增加了组播网络中的路由器和主机的负担。第四，在组播网络的路由器和路由器之间、主机和路由器之间所产生大量的组播协议报文，占用了宝贵的带宽资源。

## 发明内容

本发明的目的是提供一种网络通信中组播报文的转发方法，保证组播报文转发的安全性，使组播网络的配置更为简单，同时还可以节省带宽资源、提高路由器的转发效率。

本发明的目的是这样实现的：所述的网络通信中组播报文的转发方法，包括：

a、在需要进行组播转发报文的网络设备入接口处配置转发匹配条件，转发匹配条件规定了对组播报文的转发规则；

b、将从该接口进入网络设备需要进行转发的组播报文与转发匹配条件进行匹配；

c、根据匹配结果对该组播报文进行转发。

所述的转发匹配条件为由一个以上的组播报文转发规则组成的组播报文转发规则组。

所述的步骤b包括：

b1、判断从该接口进入的报文是否为组播报文；



17

b2、如果是组播报文，则将该组播报文与转发匹配条件包含的各组播报文转发规则进行匹配；

b3、如果不是组播报文，则将该报文进行单播转发。

所述的步骤b2为：将组播报文的源地址信息与组播报文转发规则中的源地址信息进行匹配。

所述的步骤b2为：将组播报文的源地址和目的地址信息与组播报文转发规则中的源地址和目的地址信息进行匹配。

所述的步骤b2为：将组播报文的入接口信息与组播报文转发规则中的入接口信息进行匹配。

所述的步骤b2包括：

b21、判断网络设备的接口是否配置了组播报文转发规则；

b22、如果配置了组播报文转发规则，则将组播报文承载的信息与组播报文转发规则中相应的信息进行匹配；

b23、如果没有配置组播报文转发规则，则按照组播路由转发表进行组播报文的转发。

所述的步骤c包括：

c1、判断转发匹配条件中是否存在与该组播报文承载的信息匹配的组播报文转发规则；

c2、如果存在匹配的组播报文转发规则，则按照该组播报文转发规则进行组播报文的转发；

c3、如果不存在与其匹配的组播报文转发规则，则按照组播路由转发表进行组播报文的转发。

所述的步骤c2为：

c21、判断组播报文转发规则中设置的报文转发目的是转发出口，还是下一跳地址；

c22、如果是转发出口，则将报文转发至指定的出口，且对于设置了多个转发出口的报文，需要将报文复制后转发至所有的出口；

c23、如果是下一跳地址，则根据单播路由转发表进行报文的转发，且对于设置了多个下一跳的报文，需要将报文复制后转发至所有的下一跳地址。

所述的步骤c23包括：

c231、查找单播路由转发表，判断下一跳地址对应的出口类型；

c232、如果出口类型为NBMA（点到多点）类型，则按照出口转发报文；

c233、如果出口类型为广播类型，则按照单播路由转发表中的下一跳地址转发报文，并将报文的属性设置为单播报文；

c234、如果出口为点到点类型，则直接按照组播报文转发规则中规定的下一跳地址转发报文。

由上述技术方案可以看出，本发明针对组播报文设计的组播报文转发规则组，使用户可以灵活的进行ACL（访问控制列表）的配置，以实现用户需要的包过滤功能，即实现将组播报文根据用户需要按照接口组播发送

13

或者按照下一跳地址进行单播发送。本发明对组播报文转发的控制方法具有以下优点：首先，本发明可以根据需要配置报文的发送方式，可有效避免用户收到大量无效的组播报文而导致的效率损失和因此而可能导致的安全风险；其次，本发明的实施无需在主机上配置IGMP，使用户的使用、管理更为方便；第三，本发明通过配置组播报文转发规则进行组播报文的转发，可以代替组播路由协议和IGMP的功能，大大减少了在组播网络上产生的传播各组播协议报文的数量，节省了网络的带宽。

## 附图说明

图1为组播网络结构示意图；

图2为本发明的具体实施流程图。

## 具体实施方式

本发明所述的网络通信中组播报文的转发方法，既可以作为一种独立的组播报文转发方式，也可以作为对现有组播转发方式的一种扩展。该方法可按照用户指定的具体组播报文转发规则来转发组播报文，而不再仅仅通过查找组播路由表的方式进行组播报文的转发；组播报文转发规则为用户根据需要确定并输入的规定组播报文转发方式的规则。本发明使用户可以按照组网的需要灵活进行组播报文转发规则的设置，为用户提供了很大的灵活性、可扩展性和良好的兼容性。

本发明的具体实施方式结合图2如下所述：

步骤1：用户根据需要在相应的路由器的入接口上进行组播报文转发规则的设置，组播报文转发规则可以仅包含一条规则，也可以为由多条规则组成的组播报文转发规则组；

在网络设备即路由器的某一个入接口上可以存在一条或者多条组播报文转发规则，每一组播报文转发规则均为一个相对独立的转发控制策略，其中规定了按照相应组播报文转发规则进行组播报文转发所必须具备的条件，每个该接口进入路由器等待转发的报文均需要与该条件进行匹配，当组播报文符合该条件对报文某一特征的描述，即与该条件相匹配，则采用组播报文转发规则中与该条件对应的组播报文转发方式对该报文进行转发，在组播报文转发规则中的组播报文转发方式详细描述了对该报文的转发方案并负责接下来的转发工作；

所述的组播报文转发规则进行组播报文转发所必须具备的条件可以以组播报文的源地址信息、目的地址信息或入接口信息进行描述，组播报文转发规则中相应的组播报文转发方式则可以以组播报文的出接口信息或下一跳地址信息进行描述；

步骤2：将进入路由器的组播报文中承载的信息与组播报文转发规则中相应的信息进行匹配，以确定组播报文的转发方式；

当在路由器一个接口配置了组播报文转发规则后，所有从该接口进入路由器有待转发的组播报文都将进行过滤处理，对到达本机的组播报文及组播协议报文不进行过滤处理；过滤方法是对于在该接口上配置的所有组

播报文转发规则，按照配置时指定的优先级从高到低的顺序，依次组播报文中的相应信息进行匹配；

步骤3：判断是否存在与组播报文匹配的组播报文转发规则，如果存在，则执行步骤4，否则，执行步骤5；

在进行过滤处理的过程中，如果组播报文与某个组播报文转发规则相匹配，则停止过滤过程并执行步骤4；否则，继续进行过滤处理的过程，即与下一条组播报文转发规则进行匹配，直至所有的组播报文转发规则都与组播报文匹配完毕，如果该组播报文与所有的组播报文转发规则均不匹配，组播报文将回到正常的组播转发流程中处理，即执行步骤5；

因此，本发明不仅支持在接口上只配置一条组播报文转发规则的情况，还可以支持在接口上配置了多条组播报文转发规则的情况；

本发明中某一条组播报文转发规则中可以存在一个或者多个组播报文转发方式，且可以支持不同类型的组播报文转发方式，例如可以同时存在针对出接口和下一跳设置的设置，从而使本发明具有更强大的功能和更方便的应用；

步骤4：将报文按照匹配的组播报文转发规则进行转发；

对于类型不同的组播报文转发方式设置，本发明提供了适合网络特征的转发方式来保证网络组播报文转发的安全性，现仅以设置的出接口和下一跳为例说明在不同网络上的实现：

如果该组播报文转发规则的组播报文转发方式中设置了多个转发出口，则将报文复制并转发到指定的所有接口上，这种方式为组播报文的转发提供了最低的安全级别；

如果该组播报文转发规则的组播报文转发方式中设置了下一跳IP地址，则对于其中本机的IP地址不作处理，对于所有合法的对端IP地址依次查单播路由表，如果没有路由，则不作处理；如果查到路由，根据路由项中的出接口的类型处理如下：

出接口为NBMA（点到多点类型）类型，按照其中的出接口和虚电路转发报文；

出接口为广播类型（以太网），按照单播路由表中查找所得的下一跳地址转发报文，并将报文属性设置为单播报文；

出接口为点到点类型，直接按照策略路由中设置的IP地址作为下一跳地址转发报文；

如果没有设置出接口和下一跳IP地址，则不作处理直接丢弃；

用户可以根据不同的安全级别需要选择不同的组播报文转发规则设置方式；

步骤5：按照组播路由转发表进行组播报文的转发，具体的转发过程与现有技术的转发过程相同，此处不再赘述。

本发明中配置的组播报文转发规则它主要工作在IP层，对链路层协议没有特殊要求，因此，该规则可以在基于Ethernet（以太网），PPP（点对

17  
点协议)，ATM（异步传输模式），FrameRelay（帧中继）等多种链路层协议上配置，用户应用较为方便。

对于一些规模较小或者相对固定的网络，可以仅通过配置简单的组播报文转发规则，对组播报文的转发进行控制，以减少系统的额外开销，提高了转发的效率，且可有效地保证组播报文转发的安全性。





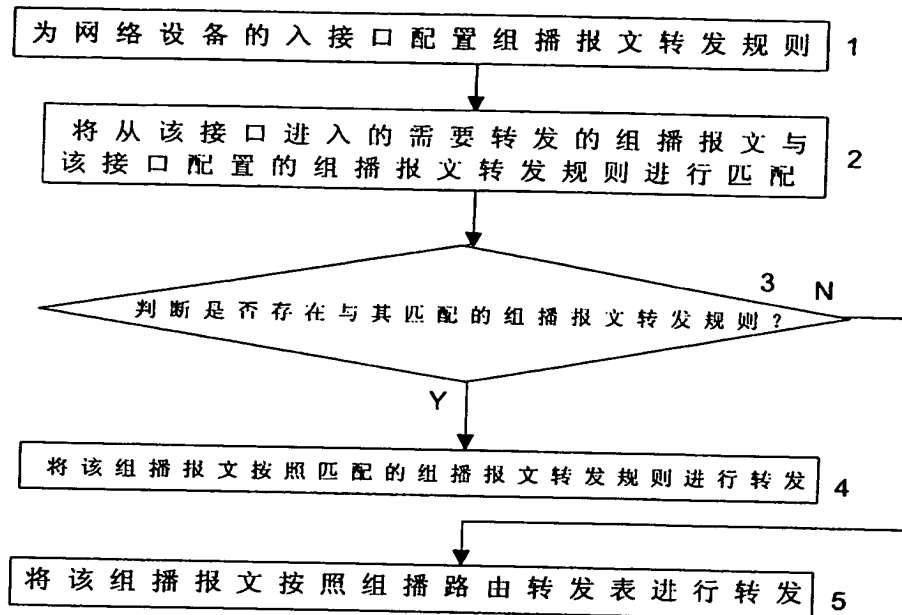


图2